

5

10 **Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler**

Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler, in Scheibenbauweise gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei herkömmlichen Ladeluft-/Kühlmittel-Kühlern in Scheibenbauweise wird die Ladeluft und das Kühlmittel über je einen einzigen Stutzen in die Kühlmittelscheiben eingebracht. Ein derartiger Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler lässt insbesondere in Hinblick auf die Kühlleistung noch Wünsche offen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Wärmeübertrager zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist ein Wärmeübertrager, insbesondere ein Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler, in Scheibenbauweise vorgesehen, mit einer Mehrzahl von Scheiben, wobei zwei benachbarte Scheiben einen Zwischenraum

- 2 -

definieren, der von einem Wärmeübertragermedium durchströmt ist, und je einem für die Scheiben gemeinsamen Wärmeübertragermedium-Eintritt und Wärmeübertragermedium-Austritt, wobei mindestens zwei Wärmeübertragermedium-Kanäle je Wärmeübertragermedium-Ein- und/oder -Austritt vorgesehen sind. Die Wärmeübertragermedium-Kanäle werden dabei vorzugsweise durch insbesondere miteinander fluchtende Durchbrüche in den einzelnen Scheiben gebildet.

Anstelle eines Ladeluft-/Kühlmittel-Kühlers kann auch ein beliebiger anderer entsprechend aufgebauter Wärmeübertrager, beispielsweise ein Ölkühler, verwendet werden. Ein derartiger, erfindungsgemäß ausgebildeter Wärmeübertrager ermöglicht eine gute Verteilung des Wärmeübertragermediums über die für die Wärmeübertragung relevante Fläche der einzelnen Scheiben, welche den Wärmeübertrager bilden. Durch die gleichmäßige Strömungsverteilung verringert sich die Siedeproblematik bei in derart kritischen Bereichen eingesetzten Wärmeübertragern.

Durch eine hinsichtlich der Wärmeübertragermedium-Kanäle achssymmetrische Ausgestaltung der Scheiben bezüglich ihrer Längsachse wird die Verteilung des Wärmeübertragermediums unterstützt. Sind die Scheiben ferner achssymmetrisch bezüglich ihrer Querachse ausgebildet, so vereinfacht sich die Montage.

Bevorzugt ist ein einziger Wärmeübertragermedium-Eintritt und/oder ein einziger Wärmeübertragermedium-Austritt vorgesehen, der eine Verzweigung bzw. Zusammenführung aufweist. Dies ermöglicht einen relativ einfachen Aufbau bei verbessertem Wärmeübergang auf Grund der besseren Strömungsverteilung.

- 3 -

Die Verzweigung und/oder die Zusammenführung sind vorzugsweise kreisbogenförmig ausgebildet, so dass ein raumsparender Aufbau um die die einzelnen Scheiben zusammenhaltenden Bolzen o.ä. möglich ist.

- 5 Im Bereich der Verzweigung und/oder der Zusammenführung ist - in Strömungsrichtung gesehen - bevorzugt einen Knick von 30° bis 90° vorgesehen, wobei der gegabelte Teil der Verzweigung bzw. Zusammenführung parallel zu den Scheiben ausgerichtet ist.
- 10 Der in zwei Wärmeübertragermedium-Kanäle nach der Verzweigung übergehende Wärmeübertragermedium-Eintritt verläuft bevorzugt parallel zu den Wärmeübertragermedium-Kanälen, während der zweiteilige Teil der Verzweigung bevorzugt in einer senkrecht hierzu liegenden Ebene angeordnet ist. Der aus zwei Wärmeübertragermedium-Kanälen in die
- 15 Zusammenführung übergehende Wärmeübertragermedium-Austritt verläuft bevorzugt parallel zu den Wärmeübertragermedium-Kanälen, während der zweiteilige Teil der Verzweigung bevorzugt in einer senkrecht hierzu liegenden Ebene angeordnet ist. Dies ermöglicht einen kompakten und raumsparenden Aufbau des Wärmeübertragers. Alternativ kann die
- 20 Zuführung auch mittels zweier einzelner, getrennt ausgebildeter Rohre erfolgen, die über ein Y-förmiges Verbindungsstück miteinander verbunden sind.

- Bevorzugt wird ein derartiger Wärmeübertrager als Ladeluft-/Kühlmittel-
- 25 Kühler zur Kühlung der Ladeluft verwendet. Hierbei wird vorzugsweise ein Gemisch mit Wasser und Glykol als Wärmeübertragermedium (Kühlmittel) verwendet.

- Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter
- 30 Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 4 -

- Fig. 1 eine schematisierte perspektivische Explosionsdarstellung eines Ladeluft-/Kühlmittel-Kühlers in Scheibenbauweise gemäß dem Ausführungsbeispiel,
- 5 Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Ladeluft-/Kühlmittel-Kühlers von Fig. 1,
- 10 Fig. 3 einen Schnitt durch den Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler von Fig. 1 entlang Linie III-III in Fig. 4, und
- Fig. 4 einen Schnitt durch den Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler von Fig. 1 entlang Linie IV-IV in Fig. 3.
- 15 Ein als Wärmeübertrager zwischen Ladeluft und Kühlmittel dienender Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler 1 weist eine Mehrzahl von aufeinandergestapelten Kühlmittel-Scheiben 2 auf. Hierbei sind in jeder Kühlmittel-Scheibe 2 je zwei Eintrittsöffnungen 3 und zwei Austrittsöffnungen 4 vorgesehen, durch die als Wärmeübertragermedium Kühlmittel den Zwischenräumen der Kühlmittel-
- 20 Scheiben 2 zugeführt bzw. von ihm abgeführt wird. Die Strömungsrichtung ist in den Figuren durch Pfeile verdeutlicht. Dabei verbreitet sich das Kühlmittel nach dem Eintritt durch die Eintrittsöffnungen 3 über die gesamte Breite der Zwischenräume der Kühlmittel-Scheiben 2 und strömt gleichmäßig in Richtung der Austrittsöffnungen 4 (siehe Fig. 3), so dass die gesamte
- 25 Länge und Breite der Zwischenräume zwischen den Ein- und Austrittsöffnungen 3 und 4 gleichmäßig durchströmt wird und ein optimaler Wärmeübergang von der zu kühlenden Ladeluft, die zwischen den einzelnen Kühlmittel-Scheiben 2 den Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler 1 durchströmt, erfolgen kann.
- 30

- 5 -

Die Öffnungen 3 und 4 der aufeinandergestapelten Kühlmittel-Scheiben 2 bilden Kühlmittel-Kanäle 5 und 6. Hierfür sind die Bereiche der Öffnungen 3 und 4 entsprechend erhaben ausgebildet, so dass ausreichend Zwischenraum vorhanden ist, damit die Ladeluft zwischen den Kühlmittel-Scheiben 2 durchströmen und gekühlt werden kann.

Die beiden Kühlmittel-Kanäle 5 beginnen - in Strömungsrichtung des Kühlmittels gesehen - an einer Verzweigung 7, die eine kreisbogenförmige Gabelung 8 und einen zentral im Kreisbogen derselben angeordneten, parallel zu den Kühlmittel-Kanälen 5 angeordneten Kühlmittel-Eintritt 9 aufweist. So wird das durch den Kühlmittel-Eintritt 9 zugeführte Kühlmittel gleichmäßig auf die beiden Kühlmittel-Kanäle 5 aufgeteilt.

Entsprechend dem Eintritt ist der Austritt ausgebildet. So enden die beiden Kühlmittel-Kanäle 6 mit einer Zusammenführung 10, die entsprechend der Verzweigung 7 ausgebildet ist und einen Kühlmittel-Austritt 11 aufweist.

5

**Bezugszeichenliste**

- |    |                               |
|----|-------------------------------|
| 10 | 1 Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler |
|    | 2 Kühlmittel-Scheibe          |
|    | 3 Eintrittsöffnung            |
|    | 4 Austrittsöffnung            |
|    | 5 Kühlmittel-Kanal            |
| 15 | 6 Kühlmittel-Kanal            |
|    | 7 Verzweigung                 |
|    | 8 Gabelung                    |
|    | 9 Kühlmittel-Eintritt         |
|    | 10 Zusammenführung            |
| 20 | 11 Kühlmittel-Austritt        |

5

**P a t e n t a n s p r ü c h e**

- 10 1. Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler (1), in  
Scheibenbauweise mit einer Mehrzahl von Scheiben (2), wobei zwei  
benachbarte Scheiben (2) einen Zwischenraum definieren, der von ei-  
nem Wärmeübertragermedium durchströmt ist, und je einem Wärme-  
übertragermedium-Eintritt (9) und Wärmeübertragermedium-Austritt  
15 (11), **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Wärmeübertra-  
germedium-Kanäle (5, 6) je Wärmeübertragermedium-Ein- und/oder -  
Austritt (9 bzw. 11) vorgesehen sind.
- 20 2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Wärmeübertragermedium-Kanäle (5, 6) senkrecht zur Ebene der  
Scheiben (2) verlaufen.
- 25 3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Scheiben (2) hinsichtlich der Wärmeübertragermedium-Kanäle  
(5, 6) achssymmetrisch bezüglich ihrer Längsachse ausgebildet sind.
- 30 4. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, dass Scheiben (2) hinsichtlich der Wärmeüber-  
tragermedium-Kanäle (5, 6) achssymmetrisch bezüglich ihrer Querach-  
se ausgebildet sind.

- 8 -

5. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeübertragermedium-Eintritt (9) und/oder der Wärmeübertragermedium-Austritt (11) eine Verzweigung (7) bzw. Zusammenführung (10) aufweist.
- 5 6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzweigung und/oder Zusammenführung (7 bzw. 10) kreisbogenförmig ausgebildet ist.
- 10 7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Verzweigung (7) und/oder der Zusammenführung (10) in Strömungsrichtung gesehen ein Knick von 30° bis 90° vorgesehen ist.
- 15 8. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der in zwei Wärmeübertragermedium-Kanäle (5) nach der Verzweigung (7) übergehende Wärmeübertragermedium-Eintritt (9) parallel zu den Wärmeübertragermedium-Kanälen (5) verläuft, während der zweiteilige Teil der Verzweigung (7) in einer senkrecht hierzu liegenden Ebene angeordnet ist.
- 20 9. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der aus zwei Wärmeübertragermedium-Kanälen (6) in die Zusammenführung (10) übergehende Wärmeübertragermedium-Austritt (11) parallel zu den Wärmeübertragermedium-Kanälen (6) verläuft, während der zweiteilige Teil der Verzweigung (7) in einer senkrecht hierzu liegenden Ebene angeordnet ist.
- 25 10. Verwendung eines Wärmeübertragers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 als Ladeluft-/Kühlmittel-Kühler (1) oder Ölkühler.
- 30



1/2

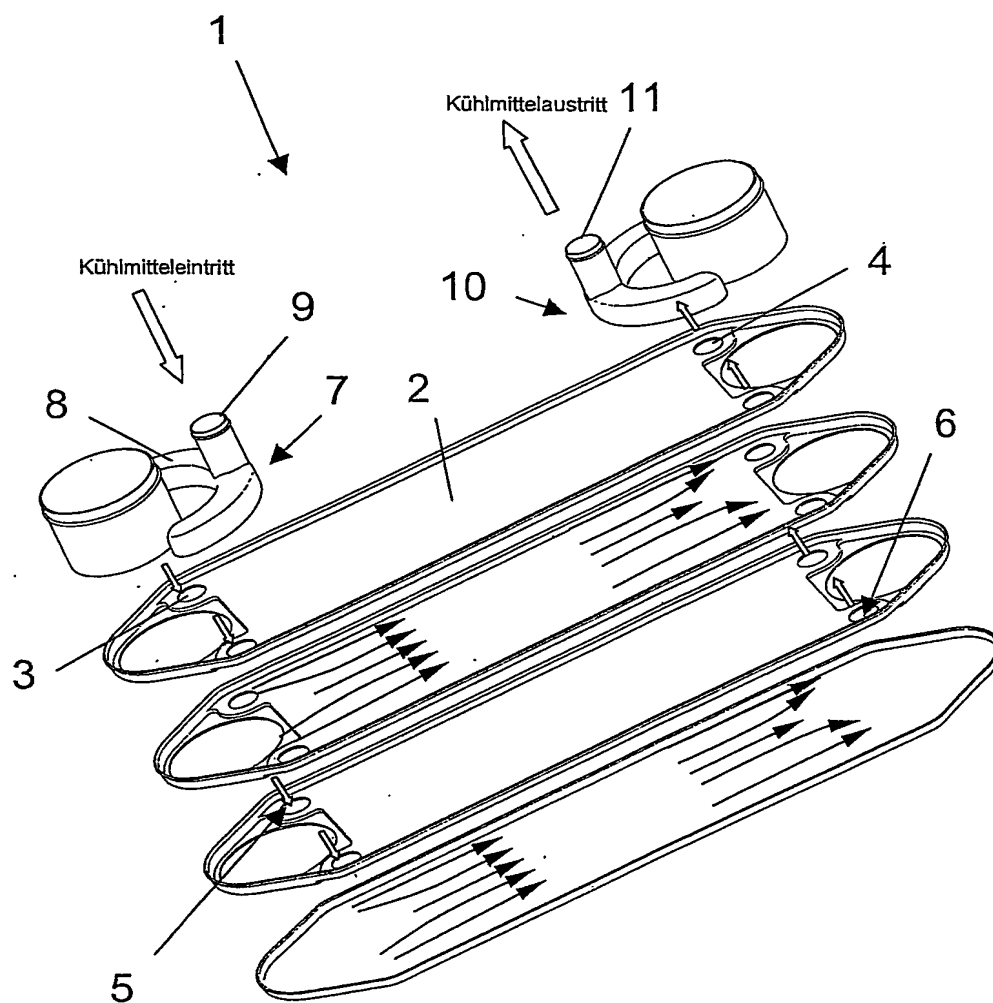


Fig. 1

2/2

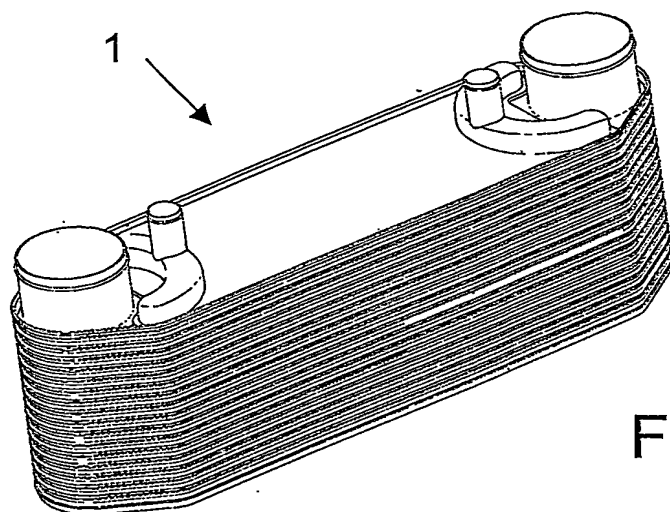


Fig. 2

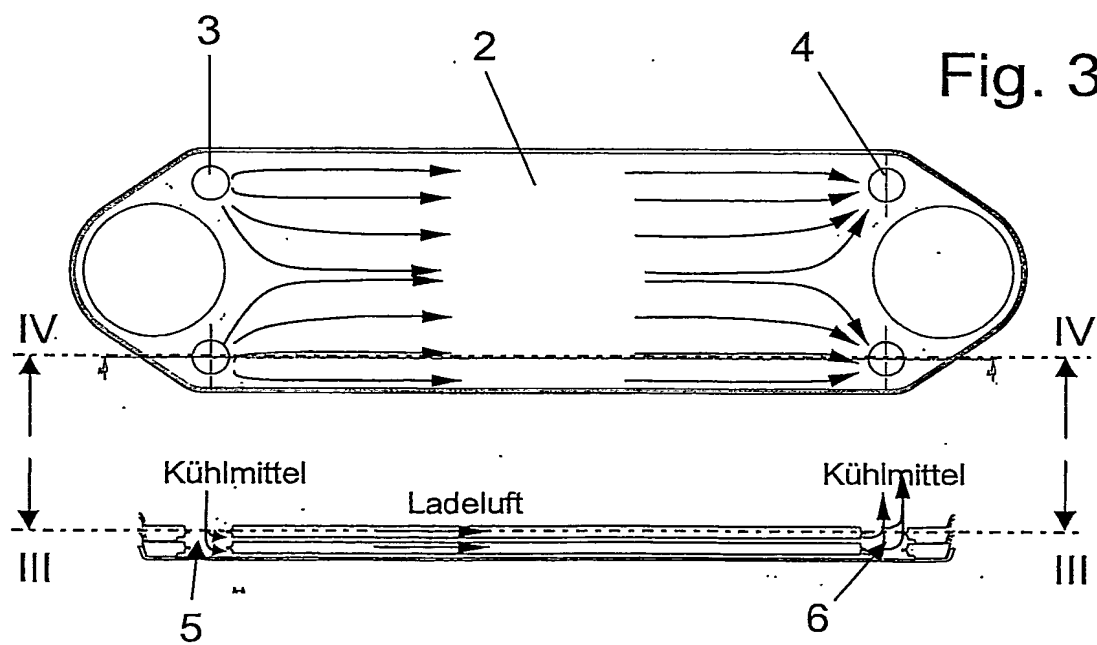


Fig. 3

Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/012695

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F28D9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/047303 A1 (ANDERSSON JARL) 13 March 2003 (2003-03-13) paragraph '0058!; figures 6,7	1-3
X	DE 199 48 222 A1 (XCELLSIS GMBH) 19 April 2001 (2001-04-19) column 5, line 5 - line 18; figure 1	1-3
X	CH 245 491 A (JENDRASSIK, GEORG) 15 November 1946 (1946-11-15) page 4, line 36 - line 43; figures 7,8	1-3
A	DE 195 11 991 A1 (BEHR GMBH & CO, 70469 STUTTGART, DE; BEHR GMBH & CO) 2 October 1996 (1996-10-02) column 2, line 61 - line 67	10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2005

Date of mailing of the international search report

24/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mootz, F

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/012695

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003047303 A1	13-03-2003	SE 516178 C2 AU 3787901 A CN 1411547 T EP 1261832 A1 JP 2003526070 T SE 0000763 A WO 0167021 A1	26-11-2001 17-09-2001 16-04-2003 04-12-2002 02-09-2003 08-09-2001 13-09-2001
DE 19948222 A1	19-04-2001	EP 1091185 A2 US 6389696 B1	11-04-2001 21-05-2002
CH 245491 A	15-11-1946	NONE	
DE 19511991 A1	02-10-1996	FR 2732452 A1 GB 2299397 A , B US 5931219 A	04-10-1996 02-10-1996 03-08-1999

BEST AVAILABLE COPY

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F28D9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F28D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/047303 A1 (ANDERSSON JARL) 13. März 2003 (2003-03-13) Absatz '0058!; Abbildungen 6,7	1-3
X	DE 199 48 222 A1 (XCELLSIS GMBH) 19. April 2001 (2001-04-19) Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 18; Abbildung 1	1-3
X	CH 245 491 A (JENDRASSIK, GEORG) 15. November 1946 (1946-11-15) Seite 4, Zeile 36 - Zeile 43; Abbildungen 7,8	1-3
A	DE 195 11 991 A1 (BEHR GMBH & CO, 70469 STUTTGART, DE; BEHR GMBH & CO) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) Spalte 2, Zeile 61 - Zeile 67	10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

18. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mootz, F

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/012695

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003047303 A1	13-03-2003	SE 516178 C2 AU 3787901 A CN 1411547 T EP 1261832 A1 JP 2003526070 T SE 0000763 A WO 0167021 A1	26-11-2001 17-09-2001 16-04-2003 04-12-2002 02-09-2003 08-09-2001 13-09-2001
DE 19948222 A1	19-04-2001	EP 1091185 A2 US 6389696 B1	11-04-2001 21-05-2002
CH 245491 A	15-11-1946	KEINE	
DE 19511991 A1	02-10-1996	FR 2732452 A1 GB 2299397 A , B US 5931219 A	04-10-1996 02-10-1996 03-08-1999

BEST AVAILABLE COPY